

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—8679

⑮ Int. Cl.³
C.04 B 41/06
// C.04 B 35/58

識別記号
1 0 3

庁内整理番号
8216—4G
7158—4G

⑯ 公開 昭和59年(1984)1月17日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 被覆硬質焼結体

友電気工業株式会社伊丹製作所
内

⑰ 特 願 昭57—118897

⑰ 出 願 人 住友電気工業株式会社

⑱ 出 願 昭57(1982)7月7日

大阪市東区北浜5丁目15番地

⑲ 発 明 者 矢津修示

⑲ 代 理 人 弁理士 上代哲司

伊丹市昆陽北1丁目1番1号住

明 細 書

1. 発明の名称

被覆硬質焼結体

2. 特許請求の範囲

(1) 高圧相型窒化硼素を体積で20%以上含む硬質焼結体の表面に1層または2層以上の周期律表第4a, 5a族金属の炭化物, 窒化物, 酸化物, 硼化物又はこれ等の複合化合物, 又は Al_2O_3 からなる厚さ0.5~20 μ の被覆層を有することを特徴とする被覆硬質焼結体。

(2) 特許請求の範囲(1)項記載の硬質焼結体が体積で20~95%の立方晶型窒化硼素と残部が周期律表第4a, 5a, 6a族金属の炭化物, 窒化物, 硼化物又はこれ等の複合化合物が重量で50%以上と Al を重量で0.1%以上含む結合材からなる複合焼結体であることを特徴とする被覆硬質焼結体。

(3) 被覆層が0.5~10 μ の Al_2O_3 であり、硬質焼結体に直接被覆されてなることを特徴とする特許請求の範囲(1)及び(2)項記載の被覆硬質焼結体。

3. 発明の詳細な説明

高圧相型窒化硼素を含む超硬質焼結体工具は従来の超硬合金やアルミナセラミック工具では切削できなかつた高硬度の焼入鋼やチルド鋳鉄等の切削又はスーパーアロイ等の難削材の切削に用いられている。

この工具が高温でも硬度低下が少なく、また高い熱伝導性を有している等の特徴を生かしたこのような切削用途に対しては優れた性能を発揮するが、一方硬さの低い通常の鋼や鋳鉄の切削に使用するとむしろ工具寿命が低下して従来工具材に対する優位性が失われる結果が得られている。

本発明はこの点につき種々検討した結果得られたもので、高圧相型窒化硼素の特徴を生かして広範囲な切削用途に優れた性能を有する切削工具を得たものである。

本発明の工具は高圧相型窒化硼素を体積で20%以上含む硬質焼結体の表面に1層又は2層以上の周期律表第4a, 5a族金属の炭化物, 窒化物, 酸化物, 硼化物, 又はこれ等の固溶体等の複合化合物, 又は Al_2O_3 からなる厚さ0.5~20 μ の薄い

被覆層を有するものである。現在主としてWC基超硬合金の表面にTiC、TiN又は Al_2O_3 等を被覆した工具が使用されている。この現状の被覆工具は韌性の高い母材超硬合金にこれよりも高硬度で耐摩耗性に優れた上記被覆層をつけることにより韌性と耐摩耗性の双方に優れた工具としたものである。

本発明の工具は一見この従来の被覆超硬合金と類似しているようであるが、全く異なつた作用を有するものである。

高圧相型窒化硼素を含む硬質焼結体工具にこのような被覆を行なつても母材よりも低硬度の物質を被覆することになり、耐摩耗性の改良は期待できないと考えられていた。

また製造面の制約として、従来のCVDによる被覆技術では約1000℃といった高温で被覆を行なっており、被覆時に高圧相型窒化硼素の加熱による柔らかい六方晶型窒化硼素への逆変態が生じる可能性があつた。

この点についてはイオンスバツタリング等の物理

-3-

主要耐摩性物質より小さい為と考えられる。また刃先表面においては工具材の酸化物も生成していると考えられるが窒化硼素の酸化物は強度が低く工具刃先表面から容易に脱落するが、従来工具中のTiC等の酸化物は強固であり、刃先表面に残留し、これが又ベラークの形成に寄与して刃先を保護しているものと考えられる。以上述べた如く、本発明による高圧相型窒化硼素焼結体の性能改善は母材よりも低硬度の物質で表面を被覆することにより、刃先に強固な付着物を形成せしめ、これにより耐摩耗性が著しく改良されるものと思われる。高硬度材の切削においては刃先温度が極めて高くまた作用する応力も高いためにこのような付着物は生成し難く、被覆層も容易に摩耗してしまうために効果が見られなかつたものと考えられる。

本発明で用いる高圧相型窒化硼素焼結体は立方晶型窒化硼素(CBN)、ウルツ鉱窒化硼素(WBN)又はこれ等の混合物の粒子を体積で20%以上含む硬質焼結体である。窒化硼素100%の焼結体も使用できるが、性能面又は製造の容易さから他の

-5-

蒸着法(PVD)やCVDにプラズマを用いる方法により、低温での被覆を行なうことで問題がなくなる。

このような方法で前記各種の物質を高圧相型窒化硼素硬質焼結体に被覆して切削性能評価を行なつてみた。その結果従来この工具が優れた性能を発揮していた高硬度の焼入鋼やチルド鋳物等の高硬度材の切削においては予想されていた如く殆んど性能の改善は見られなかつたが、驚くべきことに一般の鋳鉄、鋼等の切削において著しい耐摩耗性の改善が見られた。この理由は次のように考えられる。一般に鋼や鋳鉄の切削においては切削時の工具刃先は常に被削材と直接に真実接触状態で摩擦されているわけではない。良く知られている如くベラークと呼ばれる被削材の不純物や鉄の酸化物が刃先に付着してこれが工具の摩耗に重要な役割を果たす。高圧相型窒化硼素を多量に含む焼結体においてはこのようなベラークの生成が少ない。これは窒化硼素の鉄又は鉄を主体とする酸化物との親和性がWC、TiC、TiN、 Al_2O_3 等の従来工具の

-4-

結合材を加えたものが好適である。結合材としては周期律表第4a、5a、6a族金属の炭化物、窒化物、硼化物又はこれ等の複合化合物を主成分とし Al を重量で0.1%以上含むものが好適である。

実験によると特にCBNを20~95体積%含有し残部が上記した結合材からなる焼結体を用い、これに被覆を行なつた場合母材硬質焼結体と被覆層の接合強度の高いものが得られた。

この他 Al を含むCo、Fe、Ni等の金属結合材を用いたCBN焼結体の上に被覆を行なつた場合も前記した性能の改善が見られた。本発明の効果は高圧相型窒化硼素の特性を改良するものであり、結合材の種類を問わず効果がある。

被覆層として適しているのは周期律表第4a、5a族金属の炭化物、窒化物、酸化物、硼化物又はこれらの複合化合物又は Al_2O_3 である。

中でも Al_2O_3 の被覆は硬度の低い鋳鉄の切削において高圧相型窒化硼素焼結体の切削性能を著しく改善する。

本発明の実施に当つては予め超高圧下で焼結さ

-8-

れた高圧相型窒化硼素焼結体で所定形状の切削チップを作成しておき、これにPVD、CVD等の方法で被覆を行なう。中でも好適なのはプラズマの存在下でCVDを行なう方法で、これによつて約800℃以下で密着度の良い被覆層が得られる。

被覆層は1層又は2層以上のものであつて良い。従来超硬合金上に Al_2O_3 を被覆する場合、直接 Al_2O_3 を被覆すると密着度の弱いものしか得られず、下地としてTiCやTiNの被覆を行ない、その上に Al_2O_3 被覆を施していたが、本発明においては例えばCBNを60体積%含有し、残部結合相が主としてTiNからなる硬質焼結体の上に直接 Al_2O_3 を密着度良く被覆することが可能である。被覆層の厚みは0.5~20 μ の範囲が良く、それ以下では被覆の効果が顕著でなく20 μ を越えると切削時に被覆層部が欠損する場合があります、好ましくない。 Al_2O_3 を直接被覆する場合は0.5~10 μ の厚さが最も性能が優れていた。

以下実施例を述べる。

実施例 1.

-7-

実施例 2.

母材として次の3種を用いた。

表 1.

№	硬質成分	結合材	硬度(Hv)
A	CBN(60体積%)	TiC+Al(10重量%)	3300
B	CBN(87 ")	Co+Al(5 ")	4100
C	WBN(60 ")	TiN+Al(15 ")	2800

表1の母材を用い表2の如き被覆を行ない、下記条件で切削試験を行なつた。

条件： 被削材 FCD25(Hs30)
 切削速度 500m/min
 切り込み 1mm
 送り 0.20mm/回転

試験結果は表2の通りであつた。

CBNを体積で60%、残部がTiNと15重量%のAlを含む結合材からなる硬質焼結体を用いて切削チップを作成した。プラズマCVDにより Al_2O_3 を2 μ 直接被覆した。比較材として被覆なしのものをを用いて下記条件で切削試験を行なつた。

条件1： 被削材 FCD45(Hs35)

切削速度 300m/min

切り込み 0.5mm

送り 0.15mm/回転

条件2： 被削材 チルド鋳物(Hs85)

切削速度 50m/min

切り込み 0.5mm

送り 0.15mm/回転

条件1では Al_2O_3 被覆を施した本発明工具は切削時間30分で逃げ面摩耗巾0.2mmですくい面の摩耗は軽微であつた。

一方比較材は切削時間8分で逃げ面摩耗巾が0.2mmに達し、すくい面の摩耗も大きかつた。

条件2では双方の工具共に切削時間20分で逃げ面摩耗巾が0.3mmに達した。

-8-

表 2.

№	母材	被覆層	被覆層厚み μ	被覆方法	逃げ面摩耗巾0.8mmに達する切削時間
1	A	TiN	3	P-CVD	30
2	A	TiC	3	"	40
3	A	ZrC	3	"	30
4	A	第1層 TiB 第2層 Al_2O_3	0.5 2	" "	45
5	A	第1層 TiC 第2層 TiO	3 0.5	" "	40
6	C	TaC Ti(C, N)	1 2	" "	25
7	B	TiN		PVD	10
比較材	A	TiC	5	CVD	20
	B	"	"	"	5
	C	"	"	"	15

代理人 弁理士 上代哲司